

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-312902

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

G11B 5/02

G11B 5/027

G11B 5/39

G11B 20/10

(21)Application number : 2001-115590 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.04.2001 (72)Inventor : KONDO NOBUHIRO  
YANAGI YUJI

## (54) MAGNETIC RECORDING DATA REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the influence due to the generation of a TA noise.

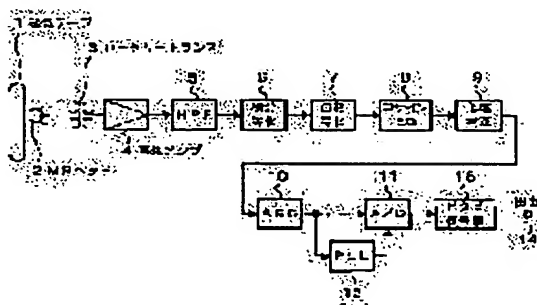
SOLUTION: Recording data recorded on a magnetic tape 1 are reproduced by a magneto-resistance head 2 and supplied to a reproduction amplifier 4 through a rotary transformer 3. A signal from this reproduction

amplifier 4 is supplied to a high-pass filter 5, and the frequency components of e.g. 1 MHz or lower are cut off. A signal from the HPF 5 is supplied to an

integration equalizer 6, a phase equalizer 7 and an analog cosine equalizer 8. Further, a signal from the equalizer 8 is supplied to an AGC amplifier 10

through a low band correction circuit 9, then a signal from the AGC amplifier 10 is supplied to an A/D

converter 11. Also, a clock signal which is taken out after the signal from the AGC amplifier 10 is supplied to a PLL circuit 12, is supplied to the A/D converter 11. Then, the digitized signal is supplied to e.g. a viterbi composite device 13, and a decoded signal is taken out to an output terminal 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.02.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-312902

(P2002-312902A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B	5/02	G 1 1 B	5/02
	5/027		5/027
	5/39		5/39
	20/10		20/10
	3 2 1		3 2 1 A
			5 D 0 3 0
			5 D 0 3 4
			5 D 0 4 4
			5 D 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-115590(P2001-115590)

(22) 出願日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 近藤 庸弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 柳 裕二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

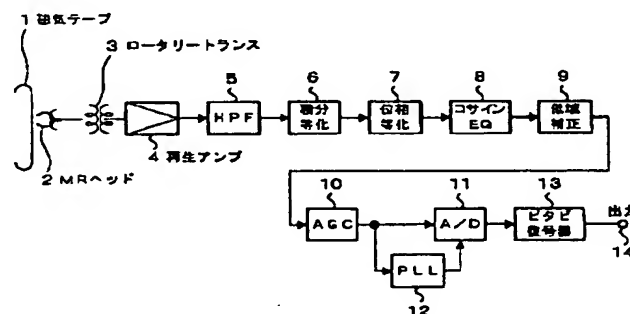
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気記録データ再生装置

## (57) 【要約】

【課題】 TAノイズの発生による影響を除去する。

【解決手段】 磁気テープ1に記録された記録データが磁気抵抗ヘッド2によって再生され、ロータリートランス3を介して再生アンプ4に供給される。この再生アンプ4からの信号がハイパスフィルタ5に供給され、例えば1MHz以下の周波数成分が遮断される。このHPF5からの信号が積分等化器6、位相等化器7、アナログコサインイコライザ8に供給される。さらにイコライザ8からの信号が低域補正回路9を通じてAGCアンプ10に供給される。そしてAGCアンプ10からの信号がA/D変換器11に供給される。またAGCアンプ10からの信号がデジタルPLL回路12に供給されて取り出されたクロック信号がA/D変換器11に供給される。そしてデジタル化された信号が、例えばビタビ復号器13に供給され、デコードされた信号が出力端子14に取り出される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う磁気記録データ再生装置であって、前記磁気抵抗ヘッドの出力信号を所定のハイパスフィルタを介して取り出すと共に、前記ハイパスフィルタを介して取り出された信号に対する低域補正を行った後に前記磁気記録データの抽出のためのA/D変換器及び前記A/D変換のためのデジタルPLL手段に供給することを特徴とする磁気記録データ再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の磁気記録データ再生装置において、前記ハイパスフィルタは1MHz前後の遮断周波数を有することを特徴とする磁気記録データ再生装置。

【請求項3】 請求項1記載の磁気記録データ再生装置において、前記低域補正を行う手段を前記ハイパスフィルタを介して取り出された信号の供給される積分等化器の後段に設けることを特徴とする磁気記録データ再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う磁気記録データ再生装置に関する。詳しくは、磁気抵抗ヘッドに特有のThermal Asperity Noiseの影響を低減させるようにするものである。

【0002】

【従来の技術】 磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う磁気記録データ再生装置においては、例えば図5に示すような構成が用いられている。すなわち図5において、例えば磁気テープ51に記録された記録データが磁気抵抗ヘッド(magnetoresistive head; 以下、MRヘッドと略称する)52によって再生され、この再生信号がロータリートランス53を介して例えば回転ドラム(図示せず)の外に取り出されて再生アンプ54に供給される。

【0003】 ここでロータリートランス53を介して取り出される信号は低域成分が遮断されており、この遮断された低域成分を補正するための低域補正回路55が再生アンプ54の出力側に設けられている。そしてこの低域補正回路55からの信号が磁気記録再生特性の逆特性にはほぼ近い積分等化器56に供給される。さらに積分等化器56からの信号が磁気記録におけるテープ等の媒体の配向による位相の回転を補償する位相等化器57に供給される。

【0004】 また位相等化器57からの信号が磁気記録再生系の状態により周波数特性の変化を吸収することを目的としたアナログコサインイコライザ58に供給される。従ってこれらの3つの等化器の働きにより、磁気記録再生系の特性は、ほぼ逆特性を実現することができ、

2

これにより記録時と同等の信号を取り出すことができる。そしてこの信号が、振幅変動を除去するための自動利得制御アンプ(以下、AGCアンプと略称する)59を通じて取り出される。

【0005】 さらにAGCアンプ59からの信号がA/D変換器60に供給される。また、このAGCアンプ59からの信号がデジタルPLL回路61に供給されて、信号に含まれるクロック信号が取り出される。そして取り出されたクロック信号がA/D変換器60に供給されて、AGCアンプ59からの信号のデジタル化が行われる。さらにデジタル化された信号が、例えばビタビアルゴリズムを用いるデコーダ(ビタビ復号器)62に供給され、デコードされた信号が出力端子63に取り出される。

【0006】 このようにして、MRヘッド52を用いて、例えば磁気テープ51に記録された記録データの再生が行われる。ところがこのようなMRヘッドを用いて、例えば磁気テープに記録された記録データの再生を行っている場合には、いわゆるThermal Asperity Noise(以下、TAノイズと略称する)の問題が発生する。すなわちこのようなTAノイズは、MRヘッドを用いて記録データの再生を行う場合に特有の問題である。

【0007】 ここでMRヘッドは、外部磁界により磁気抵抗素子内部の磁化角度が回転することにより、素子の抵抗値が変化することを検出するものである。この場合に、外部磁界とはテープやディスク上の記録磁化パターンによって生じる磁界のことである。そしてMRヘッドでは、この抵抗変化を電圧の変化として取り出している。従ってMRヘッドの出力信号電圧は、オームの法則により、抵抗変化に測定電流を掛けたもの( $\sigma V = I \sigma R$ )に等しい。

【0008】 ところがこのようなMRヘッドが、テープやディスク等のメディア上に発生した塵等の突起物に衝突した際、衝突により発生する摩擦熱のために抵抗値が急激(1μsec以下)に変化し、その後は熱拡散によりゆっくり(数μsec)戻る現象が発生する。すなわち、このような熱によっても磁気抵抗素子の抵抗値が変化され、この場合に熱によって変化される抵抗値の変動は、上述の外部磁界による変化より大きいものである。

【0009】 そこでこのような熱による抵抗値の変動が発生すると、上述の抵抗変化を電圧の変化として取り出すMRヘッドの出力信号電圧にも変動が発生する。すなわち例えば図6の左側に示すようにAGCアンプ59によって一定振幅される再生信号が、衝突の直後に急激に変化し、その後はゆっくりと戻る変化が発生する。このような変化をThermal Asperity(TA)と呼び、それによって生じる雑音をTAノイズと呼ぶものである。

【0010】 そしてこのようなTAノイズによっては、

3

例えば以下に述べるような影響が生じていることが実験により確かめられた。すなわち図7には実験に用いた装置の構成を示し、この構成において、図面左下に示す例えばLorentz 7次のM系列信号に対して、その上に示すような疑似TAノイズを重畳した信号を入力信号として用いる。このような入力信号が積分等化器701、位相等化器702、コサインイコライザ703を通じてAGCアンプ704に供給される。

【0011】この実験回路において、それぞれ図8～図10のBに示すような入力信号が積分等化器701に供給された場合に、AGCアンプ704からは図8～図10のAに示すような出力信号が取り出される。ここで図8は、例えば入力信号に対する低い周波数成分の遮断がない場合であって、この場合には、例えば5 $\mu$ sec程度のTAノイズに対して、このTAノイズの影響が70～80 $\mu$ secも尾を引いてしまっているものである。

【0012】これに対して、例えば入力信号の低域成分を285kHzで遮断した場合には図9に示すようにTAノイズの影響は30～40 $\mu$ secになる。また、入力信号の低域成分を595kHzで遮断した場合には図10に示すようにTAノイズの影響は10～20 $\mu$ secになる。従ってこれらの結果から、例えば入力信号の低域成分を遮断することによって、TAノイズの影響の長さが短縮されることが実験により確かめられた。

【0013】これらの実験によって、上述のTAノイズの影響が尾を引いてしまう原因は、例えばTAノイズのように大きな直流(DC)成分を持った入力信号に対しては、内部回路のダイナミックレンジが飽和してしまい、これによってAGCアンプ704の出力信号に大きなうねりが発生すると考えられる。そしてこのようなうねりが生じると、再生信号のエラーレートが増加し、例えばデジタルVTR等の機器では、画像が張り付く、音声途切れる等の不具合が生じるものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】この出願はこのように鑑みて成されたものであって、解決しようとする問題点は、従来の装置では、磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う場合に、いわゆるThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)の問題が発生し、このため再生信号のエラーレートが増加し、例えばデジタルVTR等の機器では、画像が張り付く、音声途切れる等の不具合が生じる恐れがあったというものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】このため本発明においては、磁気抵抗ヘッドの出力信号を所定のハイパスフィルタを介して取り出すと共に、取り出された信号に対する低域補正を行うようにしたものであって、これによれば、いわゆるThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)が発生してもその影響を除去するこ

4

とができ、TAノイズの影響による再生信号のエラーレートの増加を防いで、機器における不具合等の発生を防止することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】すなわち本発明は、磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う磁気記録データ再生装置であって、磁気抵抗ヘッドの出力信号を所定のハイパスフィルタを介して取り出すと共に、ハイパスフィルタを介して取り出された信号に対する低域補正を行った後に磁気記録データの抽出のためのA/D変換器及びA/D変換のためのデジタルPLL手段に供給してなるものである。

【0017】以下、図面を参照して本発明を説明するに、図1は本発明を適用した磁気記録データ再生装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【0018】図1において、例えば磁気テープ1に記録された記録データが磁気抵抗ヘッド(magnetoresistive head:以下、MRヘッドと略称する)2によって再生され、この再生信号がロータリートランス3を介して例えば回転ドラム(図示せず)の外に取り出されて再生アンプ4に供給される。さらにこの再生アンプ4からの信号がハイパスフィルタ(以下、HPFと略称する)5に供給され、例えば1MHz以下の周波数成分が遮断される。

【0019】ここで再生アンプ4からは、例えばThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)が発生した場合に、例えば図2のAに示すような大きな直流(DC)成分を持った信号が取り出されている。この信号が上述のHPF5に供給されることによって、例えば図2のBに示すように直流(DC)成分が除去され、信号の過大な変動が解消される。そしてこのHPF5からの信号が磁気記録再生特性の逆特性にはほぼ近い積分等化器6に供給される。

【0020】さらに積分等化器6からの信号が磁気記録におけるテープ等の媒体の配向による位相の回転を補償する位相等化器7に供給される。また位相等化器7からの信号が磁気記録再生系の状態により周波数特性の変化を吸収することを目的としたアナログコサインイコライザ8に供給される。従ってこれらの3つの等化器の働きにより、磁気記録再生系の特性は、ほぼ逆特性を実現することができ、これにより記録時と同等の信号を取り出すことができる。

【0021】そしてこの場合に、取り出される信号からは、例えばTAノイズによる大きな直流(DC)成分が除去されているものである。そこでこの信号が直接自動利得制御アンプ(以下、AGCアンプと略称する)に供給されると、低域信号の遮断によって低周波成分のゼロクロス点に変化するため、例えば後段のデジタルPLL手段の誤動作を招く恐れがある。そこでAGCアンプの前段に低域補正回路9が設けられる。

5

【0022】すなわちアナログコサインイコライザ8からの信号が低域補正回路9に供給され、この低域補正回路9からの信号がAGCアンプ10に供給される。そしてAGCアンプ10からの信号がA/D変換器11に供給される。また、このAGCアンプ10からの信号がデジタルPLL回路12に供給されて、信号に含まれるクロック信号が取り出される。そして取り出されたクロック信号がA/D変換器11に供給されて、AGCアンプ10からの信号のデジタル化が行われる。

【0023】さらにデジタル化された信号が、例えばビタビアルゴリズムを用いるデコーダ(ビタビ復号器)13に供給され、デコードされた信号が出力端子14に取り出される。これによってMRヘッド2を用いて、例えば磁気テープ1に記録された記録データの再生が行われる。そしてこの場合に、上述の装置によればTAノイズによる大きな直流(DC)成分がHPF5によって除去され、このTAノイズによる影響が防止されているものである。

【0024】従ってこの実施形態において、磁気抵抗ヘッドの出力信号を所定のハイパスフィルタを介して取り出すと共に、取り出された信号に対する低域補正を行うようにしたことによって、いわゆるThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)が発生してもその影響を除去することができ、TAノイズの影響による再生信号のエラーレートの増加を防いで、機器における不具合等の発生を防止することができる。

【0025】これによって、従来の装置では、磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う場合に、いわゆるThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)の問題が発生し、このため再生信号のエラーレートが増加し、例えばデジタルVTR等の機器では、画像が張り付く、音声が途切れる等の不具合が生じる恐れがあったものを、本発明によればこれらの問題点を容易に解消することができるものである。

【0026】さらに図3、図4には、本発明の効果を確認するために行った実験の結果を示す。まず図3には実験に用いた装置の構成を示し、この構成において、図面左下に示す例えばLorentz 7次のM系列信号に対して、ホワイトノイズを重畳した信号を入力信号として用いる。そして図3のAの構成では、このような入力信号が、HPF301、低域補正回路302、積分等化器303、位相等化器304、コサインイコライザ305を通じてAGCアンプ306に供給される。

【0027】これに対して図3のBの構成では、上述の入力信号が、HPF301、積分等化器303、位相等化器304、コサインイコライザ305、低域補正回路302の順番で各回路を通過してAGCアンプ306に供給される。すなわち図3のAの構成では低域補正回路302が積分等化器303の前段に設けられ、図3のBの構成では低域補正回路302が積分等化器303の後

6

段に設けられているものである。

【0028】そしてこれらの実験回路において、それぞれビタビ復号器を用いる場合と、用いない場合のエラーの発生率(エラーレート)を測定すると、図4の表に示すように、HPFを用いない場合にはビタビ復号器をオフの状態では、 $1.0 \times 10^{-3}$ 、オンの状態で $2.0 \times 10^{-5}$ のエラーレートとなっていたものが、例えばHPFをオンにただけでは、ビタビ復号器をオフの状態では、 $0.0 \times 10^{-3}$ 、オンの状態で $2.0 \times 10^{-4}$ にエラーレートに悪化してしまう。

【0029】これに対して、低域補正回路302が積分等化器303の前段に設けられた構成では、ビタビ復号器をオフの状態では、 $1.0 \times 10^{-3}$ 、オンの状態で $3.0 \times 10^{-6}$ のエラーレートになる。また、低域補正回路302が積分等化器303の後段に設けられた構成では、ビタビ復号器をオフの状態では、 $6.0 \times 10^{-4}$ 、オンの状態で $1 \sim 5.0 \times 10^{-6}$ のエラーレートになり、それぞれHPFを用いない場合と同等若しくはそれ以上にエラーレートが向上されているものである。

【0030】こうして上述の磁気記録データ再生装置によれば、磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う磁気記録データ再生装置であって、磁気抵抗ヘッドの出力信号を所定のハイパスフィルタを介して取り出すと共に、ハイパスフィルタを介して取り出された信号に対する低域補正を行った後に磁気記録データの抽出のためのA/D変換器及びA/D変換のためのデジタルPLL手段に供給することにより、TAノイズの発生の影響を除去することができるものである。

【0031】これによって、例えばTAノイズの発生によって再生信号のエラーレートが増加し、例えばデジタルVTR等の機器では、画像が張り付く、音声途切れる等の不具合が生じる恐れがあったものを解消することができる。また、従来はTAノイズの発生を回避するために、ヘッドやテープのスペックを厳しくするなどでコストの上昇が避けられなかったものを、本発明によればこれらのスペックを緩和してコストを削減することができるものである。

【0032】なお本発明は、上述の説明した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の精神を逸脱することなく種々の変形が可能とされるものである。

【0033】

【発明の効果】従って請求項1の発明によれば、磁気抵抗ヘッドの出力信号を所定のハイパスフィルタを介して取り出すと共に、取り出された信号に対する低域補正を行うようにしたことによって、いわゆるThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)が発生してもその影響を除去することができ、TAノイズの影響による再生信号のエラーレートの増加を防いで、機器における不具合等の発生を防止することができるものである。

7

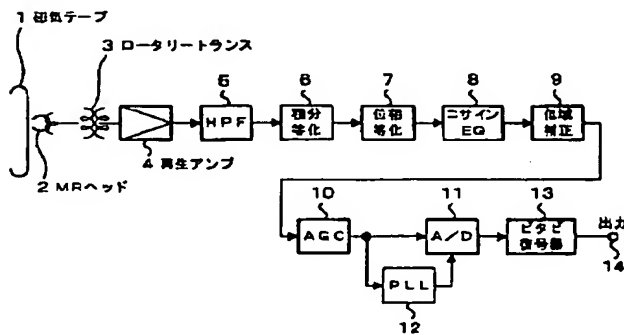
【0034】また、請求項2の発明によれば、ハイパスフィルタは1MHz前後の遮断周波数を有することによって、Thermal Asperityによる雑音(TAノイズ)が発生しても、良好にその影響を除去することができるものである。

【0035】さらに請求項nの発明によれば、低域補正を行う手段を前記ハイパスフィルタを介して取り出された信号の供給される積分等化器の後段に設けることによって、良好にThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)の影響を除去すると共に、エラーレートを向上させることができるものである。

【0036】これによって、従来の装置では、磁気抵抗ヘッドを用いて磁気記録データの再生を行う場合に、いわゆるThermal Asperityによる雑音(TAノイズ)の問題が発生し、このため再生信号のエラーレートが増加し、例えばデジタルVTR等の機器では、画像が張り付く、音声が途切れる等の不具合が生じる恐れがあったものを、本発明によればこれらの問題点を容易に解消することができるものである。

【0037】さらに従来はTAノイズの発生を回避するために、ヘッドやテープのスペックを厳しくするなどコストの上昇が避けられなかったものを、本発明によればこれらのスペックを緩和してコストを削減することができるものである。

【図1】



【図4】

	ビット誤り率オフ	ビット誤り率オン
HPFオフ	1. $0 \times 10^{-8}$	2. $0 \times 10^{-8}$
HPF (1MHz) オン	4. $0 \times 10^{-8}$	2. $0 \times 10^{-8}$
積分前低域補正	1. $0 \times 10^{-8}$	3. $0 \times 10^{-8}$
積分後低域補正	6. $0 \times 10^{-8}$	1~5. $0 \times 10^{-8}$

8

# \* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した磁気記録データ再生装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】その動作の説明のための図である。

【図3】その動作の説明のための実験回路の構成図である。

【図4】その実験結果の説明のための表図である。

【図5】従来の磁気記録データ再生装置の構成を示すブロック図である。

【図6】Thermal Asperityによる雑音(TAノイズ)の説明のための図である。

【図7】その動作の説明のための実験回路の構成図である。

【図8】その実験結果の説明のための図である。

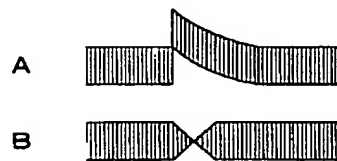
【図9】その実験結果の説明のための図である。

【図10】その実験結果の説明のための図である。

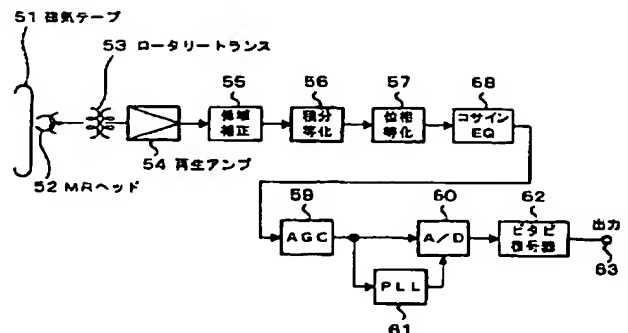
# 【符号の説明】

1…磁気テープ、2…磁気抵抗ヘッド(MRヘッド)、3…ロータリートランス、4…再生アンプ、5…ハイパスフィルタ(HPF)、6…積分等化器、7…位相等化器、8…アナログコサインイコライザ、9…低域補正回路、10…自動利得制御(AGC)アンプ、11…A/D変換器、12…デジタルPLL回路、13…デコーダ(ビット復号器)、14…出力端子

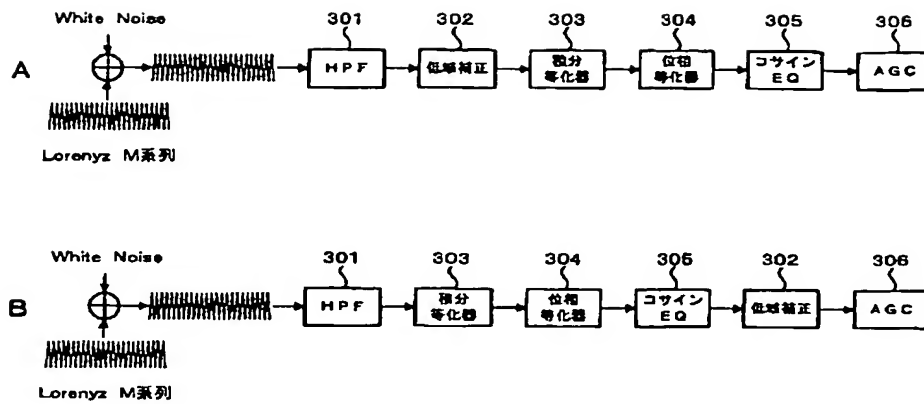
【図2】



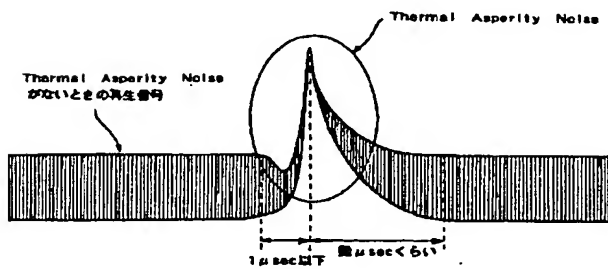
【図5】



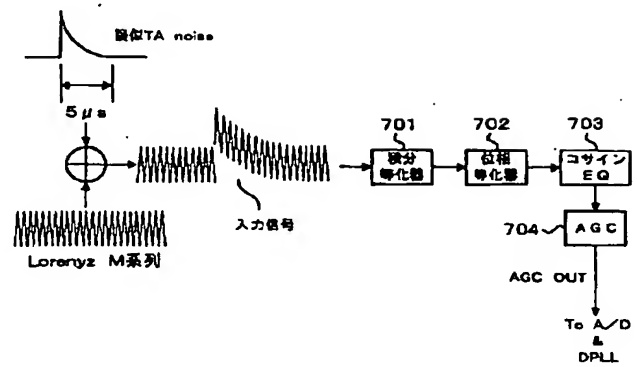
【図3】



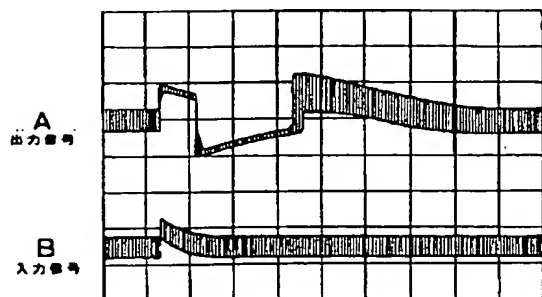
【図6】



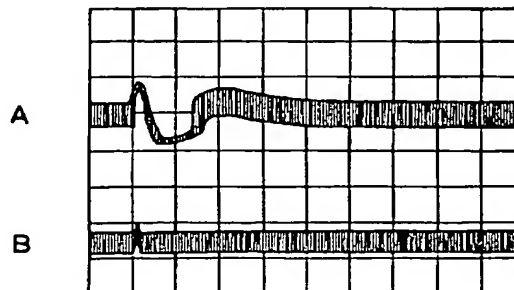
【図7】



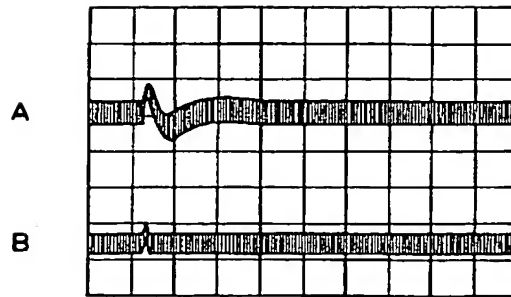
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5D030 AA01 BA18 BA19 BA25  
5D034 BA02 BB14 CA04  
5D044 AB01 BC01 CC03 FG01 FG04  
FG05  
5D091 AA04 BB04 DD09 HH08